

**INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE LEGUMINOSAS  
FORRAGEIRAS NA REGIÃO DE  
PARAGOMINAS, PARÁ**



**EMBRAPA**  
**CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO**  
**Belém, Pará**

## **MINISTRO DA AGRICULTURA**

Ângelo Amaury Stabile

## **Presidente da EMBRAPA**

Eliseu Roberto de Andrade Alves

## **Diretoria Executiva da EMBRAPA**

Ágide Gorgatti Netto	— Diretor
José Prazeres Ramalho de Castro	— Diretor
Raymundo Fonsêca Souza	— Diretor

## **Chefia do CPATU**

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento	— Chefe
José Furlan Junior	— Chefe Adjunto Técnico
José de Brito Lourenço Junior	— Chefe Adjunto Administrativo

## **INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS NA REGIÃO DE PARAGOMINAS, PARÁ**

**Moacyr Bernardino Dias Filho**

Eng.º Agr.º

**Emanuel Adilson Souza Serrão**

Eng.º Agr.º, Ph.D. em Forragicultura



**EMBRAPA**  
**CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO**  
**Belém, Pará**

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Caixa Postal, 48  
66.000 — Belém, PA  
Telex (091) 1210

Dias Filho, Moacyr Bernardino

Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras na região de  
Paragominas, Pará, por Moacyr Bernardino Dias Filho e Emanuel Adil-  
son Souza Serrão. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982.

18p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 29).

1. Plantas Forrageiras — Avaliação — Brasil-Pará-Paragominas.
2. Plantas Forrageiras — Produtividade — Brasil-Pará-Paragominas. I.  
Serrão, Emanuel Adilson Souza. II. Título. III. Série.

CDD: 633.20098115



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
MATERIAL E MÉTODOS .....	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
CONCLUSÃO .....	16
REFERÊNCIAS .....	17

## INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS NA REGIÃO DE PARAGOMINAS, PARÁ

**RESUMO:** Quatorze leguminosas forrageiras comerciais e semi-comerciais foram testadas com e sem adubação fosfatada na região de Paragominas, Estado do Pará, no período de fevereiro de 1977 a junho de 1980, visando determinar sua adaptação às condições locais de clima e solo. Foi medida a produção de forragem e seu conteúdo de cálcio e fósforo, além de observações fitossanitárias. A puerária (*Pueraria phaseoloides*) mostrou alta viabilidade para a região, seguida da leucena (*Leucaena leucocephala* cv. Peru), como espécie de grande potencial para as condições testadas. O *Stylosanthes guianensis*, cv. Endeavour, apresentou alta produção de matéria seca, porém com características agrônômicas inferiores às da puerária e leucena. A adubação fosfatada foi principalmente importante no período inicial de estabelecimento das espécies testadas.

### INTRODUÇÃO

A introdução de leguminosas forrageiras em pastagens de gramináceas é reconhecida como prática muito importante, principalmente no melhoramento da qualidade da forragem para o gado. Esta melhoria é especialmente sentida durante a estação de menor precipitação pluviométrica, quando o conteúdo de proteína na graminácea madura é baixo. Mesmo as pequenas percentagens de leguminosas na pastagem aumentam o consumo de forragem pelo gado, melhorando assim a produção animal (Stobbs, 1974).

Outro ponto muito importante é a incorporação de nitrogênio no solo através das leguminosas que o fixam do ar atmosférico. Stobbs (1974), citando Henzel (1968) e Thomas (1973), reporta que as leguminosas tropicais são capazes de fixarem anualmente de 20 a 180 kg de N/ha/ano.

Considera-se que as leguminosas em pastagens de gramíneas possam desempenhar um relevante papel nos trópicos úmidos, mantendo os níveis de nitrogênio e matéria orgânica nos solos mais elevados, melhorando física e quimicamente os solos mais pobres (Bruce 1965).

Santhirasegaran (s.d.) atribui ao uso de leguminosas nas pastagens a diminuição do custo de produção, através da redução ou eliminação da necessidade de suplementação protéica ao animal, além de proporcionar fertilização nitrogenada às gramíneas associadas.

A utilização de leguminosas forrageiras nas pastagens cultivadas da Amazônia é considerada como assunto de maior interesse, considerando o alto custo dos fertilizantes nitrogenados e a reconhecida necessidade desse elemento para elevar a produção e a qualidade das pastagens e, conseqüentemente, a produção animal (Serrão & Falesi 1977).

Na região do trópico úmido, o uso efetivo de leguminosas forrageiras está ainda longe de ser uma realidade (Serrão & Falesi 1977). Este fato deve-se, em grande parte, ao pouco conhecimento de espécies adaptadas às condições de solo e clima locais.

O Município de Paragominas, no Estado do Pará, é um importante centro de atividade pecuária em área de floresta da região Amazônica. As pastagens existentes, via de regra, apresentam reduzida longevidade produtiva, fato este ligado principalmente aos ainda poucos conhecimentos das peculiaridades da região e seus efeitos na produtividade das pastagens (Dias Filho & Serrão, 1981).

É de se esperar que a introdução de leguminosas forrageiras adaptadas às condições locais venha a ser um importante fator para o aumento da produtividade das pastagens da região de Paragominas, bem como outras regiões da Amazônia.

Estudos envolvendo a introdução e avaliação de leguminosas forrageiras para a região em apreço são ainda incipientes. Resultados preliminares de Koster et al. (1977) e Rolim et al. (1979), em Paragominas, destacam a leguminosa puerária (**Pueraria phaseoloides**) como a espécie de melhor adaptação para as condições testadas. Rolim et al. (1980) concluíram que apenas a puerária mostrou-

-se adaptada às características edafoclimáticas da Fazenda Melhoramento da Ligação, na região de Paragominas, considerando o **Stylosanthes hamata**, cv. Verano, como promissor.

Em avaliações preliminares, Teixeira Neto et al. (1978) destacaram as espécies **S. guianensis** (cvs. IRI 1022, Cook, Endeavour e Schofield), centrosema (**Centrosema pubescens**) e puerária como as de melhor desempenho produtivo para pastagens em áreas de mata no Estado do Pará.

Dias Filho et al. (1980), em Paragominas, e Azevedo et al. (1980), em Marabá, no Estado do Pará, estudando a produtividade de pastagens recuperadas, destacaram a presença de leguminosas forrageiras como fator importante para o aumento do ganho de peso de bovinos de corte.

Este trabalho visa mostrar alguns resultados de atividades de pesquisa do Projeto de Melhoramento de Pastagens da Amazônia Legal — PROPASTO (Convênio EMBRAPA/BASA/POLAMAZÔNIA), em Paragominas, envolvendo observações quantitativas e qualitativas de espécies e cultivares comerciais e semi-comerciais de leguminosas forrageiras, durante o período de fevereiro de 1977 a junho de 1980, objetivando avaliar sua potencialidade e limitações para as condições locais de clima e solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental do PROPASTO, localizado na Fazenda Poderosa, a 12 km da cidade de Paragominas (2°58'S; 47°27'O), no Estado do Pará.

O clima é de transição, entre os tipos Ami e Awi da classificação de Köppen, caracterizando-se por apresentar uma pluviosidade anual elevada, porém com uma estação seca relativamente bem definida, com a temperatura média anual de 26,9°C, média das máximas 32,6°C e média das mínimas 21,9°C, sendo 85% e 1.774 mm os respectivos valores médios para a umidade relativa e a precipitação média anual. A Fig. 1 mostra as variações mensais de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa da área experimental.

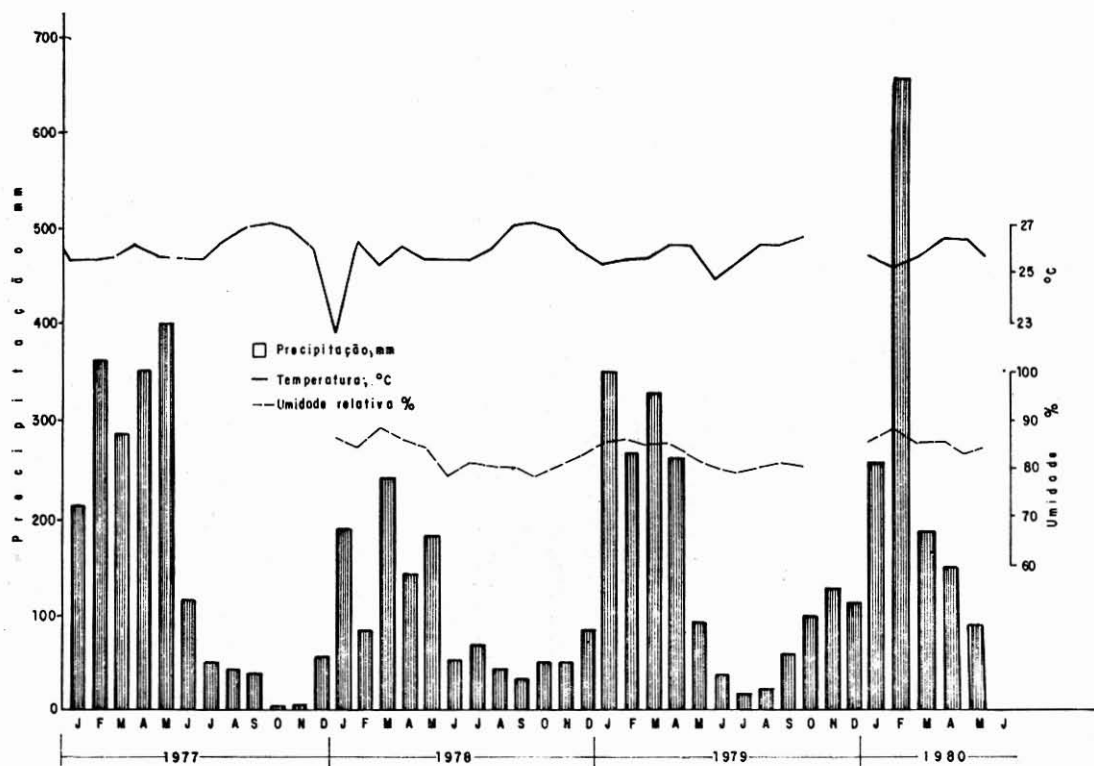


Fig. 1 — Condições climáticas no Campo Experimental de Paragominas, Pará. 1977-1980.

O solo é classificado como Latossolo Amarelo (Oxissolo), textura muito argilosa, apresentando características físicas e químicas conforme a Tabela 1.

**TABELA 1 — Características físicas e químicas do solo<sup>[1]</sup> do Campo Experimental do PROPASTO em Paragominas-PA.**

Características químicas						
pH	M.O %	P ppm	Cátions trocáveis			
			Ca ++	Mg ++	K +	Al + + +
5,9	2,69	1	mE/100g			
			4,40	0,96	0,11	0,0
Características físicas						
Areia			Limo		Argila	
			%			
3			34		63	

<sup>[1]</sup> Solo coberto por pastagem de capim-colonião por cerca de 13 anos, em diversos estádios de produtividade.

A área experimental era originalmente uma pastagem de capim-colonião (**Panicum maximum**) em degradação, estabelecida após a derrubada e queima da floresta densa original.

Foi estudado o comportamento produtivo das seguintes leguminosas :

**Stylosanthes guianensis**, cv. Endeavour

**Stylosanthes guianensis**, cv. IRI 1022

**Stylosanthes guianensis**, cv. Schofield

**Stylosanthes guianensis**, cv. Cook

**Stylosanthes hamata**, cv. Verano

**Puerária (Pueraria phaseoloides)**

Leucena (**Leucaena leucocephala**, cv. Peru)

Centrosema comum (**Centrosema pubescens**)

Centrosema IRI 1282 (**Centrosema pubescens**, cv. IRI 1282)

Calopogônio (**Calopogonium mucunoides**)

Soja perene (**Glycine wightii**)

Siratro (**Macroptilium atropurpureum**)

**Desmodium intortum**, cv. Green Leaf

Galactia (**Galactia striata**)

As introduções foram feitas em canteiros de 10 m x 3 m, subdivididos em três partes, sendo uma das partes adubada no plantio com 137,5 kg/ha de  $P_2O_5$ . As duas restantes não receberam adubação, sendo que uma delas não sofria cortes e era destinada a observações fenológicas. A adubação foi feita na base de 1/5 de superfosfato simples e 4/5 na forma de hiperfosfato (fosfato de rocha).

Uma readubação de 50 kg/ha de  $P_2O_5$  (1/2 de superfosfato simples e 1/2 de hiperfosfato) foi efetuada em dezembro de 1978, em todas as leguminosas testadas.

Para os cortes (amostragem) foi utilizado um aro circular de 1/2 m<sup>2</sup>, sendo as espécies cortadas a cada 45 ou 56 dias, durante os períodos chuvoso e seco, respectivamente. Não recebiam cortes as espécies que não apresentavam condições (altura e percentagem de cobertura do solo) para pastejo. Após cada corte, as amostras eram imediatamente pesadas, sendo então enviadas para o laboratório do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU, para determinação de matéria seca e conteúdo de cálcio (Ca) e fósforo (P).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra as produções médias anuais de forragem (matéria seca) com e sem adubação, em dezesseis cortes, no período de fevereiro de 1977 a junho de 1980.

**TABELA 2 — Produção<sup>[1]</sup> de forragem (matéria seca) de leguminosas em Paragominas-PA.**

Espécies	Matéria seca	
	Não adubada	Adubada <sup>[2]</sup>
	kg/ha/ano	
<b>Stylosanthes guianensis</b> , cv. Endeavour	7648	8694
Puerária	5812	7011
Leucena	5716	8838
<b>Stylosanthes guianensis</b> , cv. IRI 1022	4696	6352
<b>Stylosanthes guianensis</b> , cv. Schofield	4664	5666
<b>Stylosanthes guianensis</b> , cv. Cook	4426	5578
<b>Desmodium intortum</b> , cv. Green Leaf	3937	6285
<b>Stylosanthes hamata</b> , cv. Verano	3591	4892
Centrosema comum	3558	6829
Centrosema IRI 1282	3313	6827
Siratro	2541	4013
Soja perene	1054	3280
Galactia	902	2658
Calopogônio	340	2622

As mais altas produções, na ausência da adubação fosfatada, foram alcançadas pelas leguminosas **S. guianensis**, cv. Endeavour, puerária e leucaena, evidenciando uma menor exigência em fertilidade do solo para alcançarem produções satisfatórias em relação às demais espécies testadas.

Na presença da adubação fosfatada, as leguminosas que melhor produziram foram: leucena, **S. guianensis**, cv. Endeavour, puerária e as Centrosemas comum e IRI 1282.

A puerária apresentou um crescimento agressivo competindo de maneira satisfatória com as plantas invasoras, muito abundantes na área. Outra característica dessa espécie foi a ausência de pragas e doenças que pudessem interferir em seu rendimento. Em

[1] Produção acumulada no período de fevereiro de 1977 a junho de 1980.

[2] 137,5 kg/ha de  $P_2O_5$  no plantio mais 50 kg/ha de  $P_2O_5$ , em dezembro de 1978.



períodos de seca prolongada, a puerária se ressentiu e seu rendimento diminuiu. Entretanto, tão logo iniciam as primeiras chuvas, seu rebrote é rápido e vigoroso.

A leucena teve muito boa produção com e sem adubação fosfatada (Tab. 2), não apresentou problemas de doenças e pragas, mostrou boa persistência de produção (Fig. 2), e muito boa capacidade de rebrota e tolerância ao período de menor precipitação pluviométrica. A característica da leucena, em proporcionar forragem verde durante o período seco, está intimamente ligada ao seu profundo sistema radicular que lhe permite buscar água e nutrientes de camadas mais profundas do solo. Vilela & Pereira (1976), citando Dijkman (1950), reportam profundidades de raízes superiores a 2 m de comprimento em plantas de leucena de um ano.

O **S. guianensis**, cv. Endeavour, apresentou constância de produção (Fig. 2) e resistência ao período de estiagem. Outros **Stylosanthes** testados, como as cultivares IRI 1022, Cook e Schofield, mostraram também bom desempenho, porém com produções de forragem inferiores à cultivar Endeavour (Tabela 2). De um modo geral, devido ao seu hábito ereto e pouco agressivo de crescimento, esse gênero não apresentou características favoráveis para competir com as plantas invasoras. Todas as cultivares de **Stylosanthes** foram suscetíveis à Antracnose (causada pelo fungo **Colletotrichum gloeosporioides**), embora sem apresentar danos muito sérios para o desempenho produtivo dessas leguminosas.

As cultivares de centrosema, além de siratro, galácia, soja perene e calopogônio, apresentaram problemas de "queima" ou "mela", causados pelo fungo **Rhizoctonia microesclerotia**. Essa doença foi também observada por Teixeira Neto et al. (1978) num relato preliminar deste estudo. A maior incidência ocorreu durante o período de maior precipitação pluviométrica.

O conteúdo de cálcio na forragem foi satisfatório, sob o ponto de vista de nutrição de bovinos em todas as leguminosas estudadas (Tabela 3), ficando sempre acima do nível crítico de 0,18% (National Academy of Sciences, 1970). Essa condição reflete os níveis desse elemento no solo (Tabela 1), que tem seu teor aumentado após a

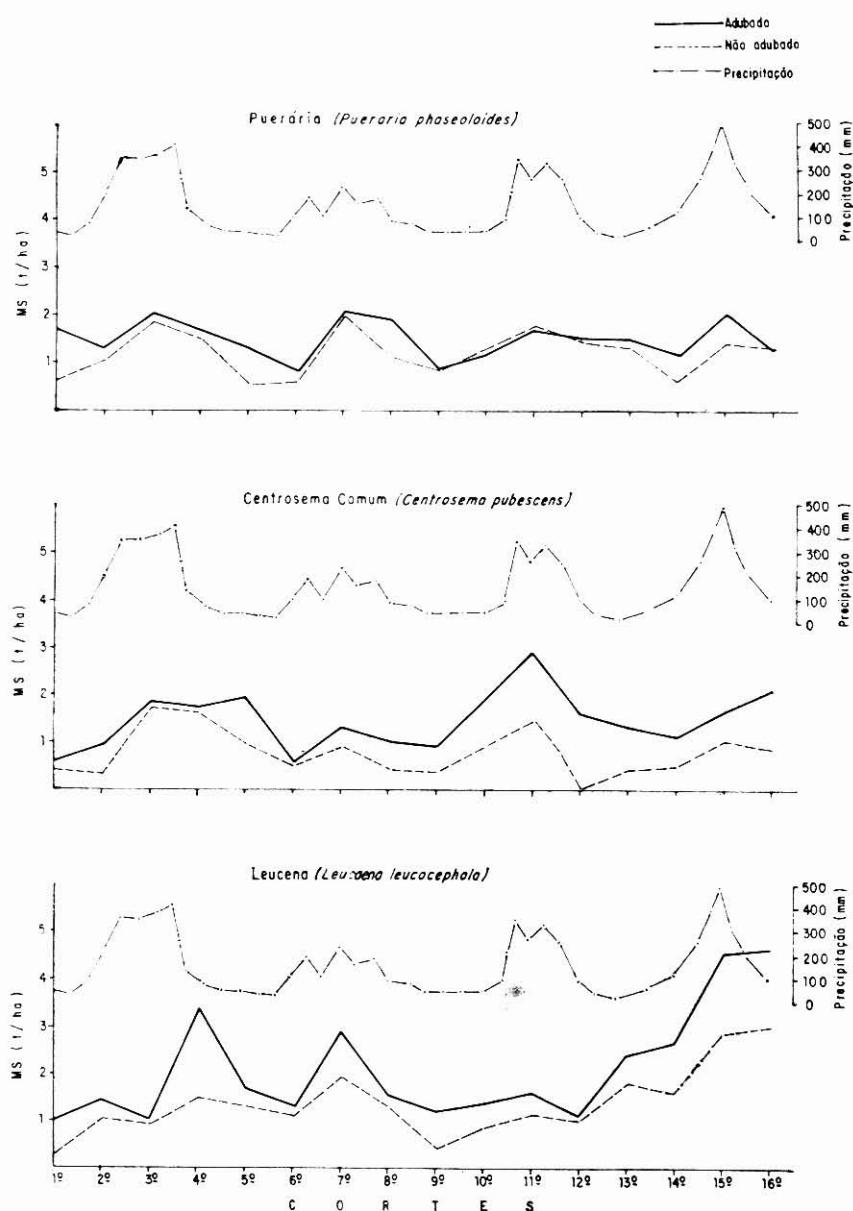


Fig. 2 — Comportamento da persistência e produção de algumas leguminosas na região de Paragominas (adubação: 137,5 kg de  $P_2O_5$ /ha no plantio e 50 kg de  $P_2O_5$ /ha após o 10.º corte).

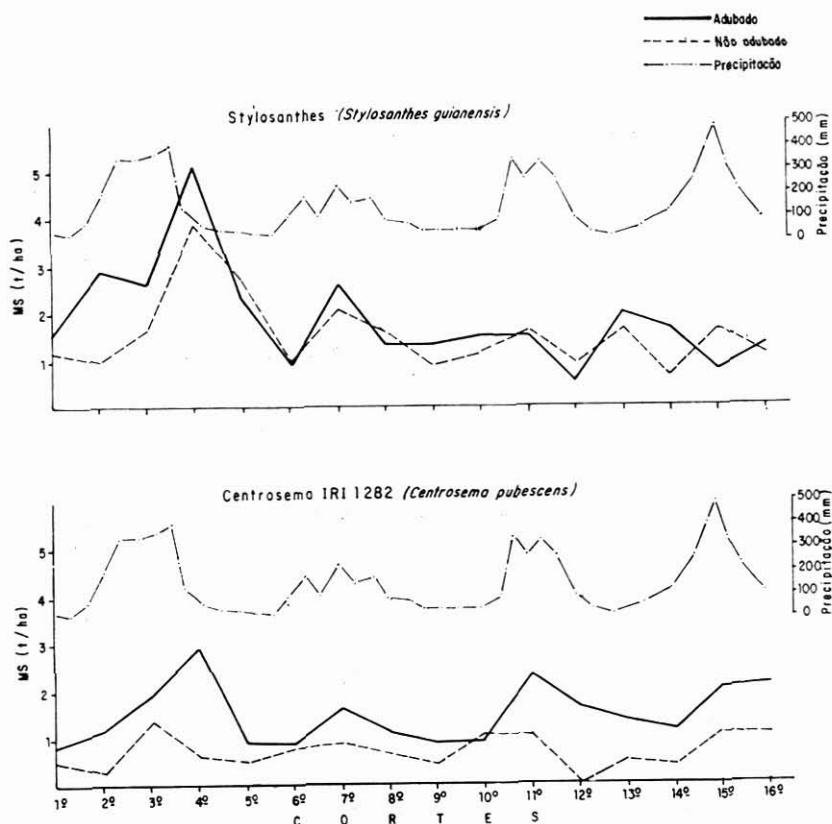


Fig. 2 — Comportamento da persistência e produção de algumas leguminosas na região de Paragominas (adubação: 137,5 kg de  $P_2O_5$ /ha no plantio e 50 kg de  $P_2O_5$ /ha após o 10.º corte).

queima da floresta original e sob pastagens bem manejadas se mantêm em níveis satisfatórios através dos anos (Serrão & Falesi, 1977). Evidencia também o valor das leguminosas forrageiras como importante fonte natural de cálcio.

Considerando o nível crítico do fósforo na forragem de 0,18% (National Academy of Sciences 1970) para bovinos, foram observados conteúdos acima desse nível para a maioria das leguminosas testadas sob adubação fosfatada. Para o tratamento sem adubação, somente os conteúdos de fósforo em *Centrosema* comum e o *S. guianensis*, cv. Cook, atingiram esse nível (Tabela 3), o que ressalta a

importância da adubação fosfatada que, via de regra, além de aumentar a produção, proporciona uma melhoria na qualidade da forragem oferecida ao gado.

Com relação às exigências da planta, os níveis de Ca e P na forragem foram sempre acima de 0,15%, conteúdo mínimo de Ca e P considerado para suprir as exigências nutricionais da planta. Essa condição, porém, não foi atingida com relação ao fósforo por **S. hamata** e o **S. guianensis**, cvs. IRI 1022 e Endeavour, além do **D. intortum**, cv. Green Leaf, mesmo na presença da adubação fosfatada. Para o tratamento sem adubação fosfatada, centrosema comum, **S. guianensis**, cv. Cook, leucena e puerária apresentaram conteúdo de fósforo na forragem acima do nível crítico (Tabela 3), não obstante o baixo teor desse elemento no solo (Tabela 1).

**TABELA 3 — Conteúdo de cálcio (Ca) e fósforo (P) das leguminosas introduzidas em Paragominas, PA.**

Leguminosas	Ca		P	
	Não adubado	Adubado	Não adubado	Adubado
	%			
Puerária	1,23	1,88	0,16	0,19
Centrosema comum	1,81	1,63	0,20	0,22
Centrosema IRI 1282	1,82	1,59	0,11	0,20
<b>Stylosanthes guianensis</b>				
cv. IRI 1022	2,97	2,59	0,09	0,11
<b>Stylosanthes guianensis</b>				
cv. Schofield	2,23	1,16	0,14	0,16
<b>Stylosanthes guianensis</b>				
cv. Cook	1,72	2,05	0,18	0,18
<b>Stylosanthes guianensis</b>				
cv. Endeavour	2,43	1,89	0,10	0,11
<b>Stylosanthes guianensis</b>				
cv. Verano	1,85	1,82	0,08	0,12
Calopogônio	2,03	2,04	0,13	0,21
<b>Desmodium intortum</b>				
cv. Green Leaf	1,43	0,98	0,09	0,10
Soja perene	—	1,48	—	0,18
Siratro	1,40	1,43	0,05	0,15
Galactia	1,52	1,68	0,05	0,21
Leucena	2,95	2,53	0,17	0,18

## CONCLUSÃO

A leguminosa puerária (**Pueraria phaseoloides**) se destacou como leguminosa forrageira bastante viável para as condições testadas. Uma vez estabelecida, essa leguminosa se espalha rapidamente competindo, com muita agressividade, por espaço e luz com as invasoras. Apesar de se ressentir em períodos prolongados da seca, sua recuperação é rápida tão logo caem as primeiras chuvas.

Outra leguminosa que se mostrou muito bem adaptada às condições de solo e clima de Paragominas foi a leucena (**Leucaena leucocephala**, cv. Peru). Embora estudos adicionais sejam necessários para determinar seu manejo adequado, a leucena pode se constituir em uma muito boa alternativa para a região de Paragominas, por sua resistência ao período de menor precipitação pluviométrica e ausência de doenças.

Os **Stylosanthes** testados apresentaram muito boa produção de forragem, principalmente a cultivar Endeavour, porém com pouca agressividade. Por serem apenas moderadamente vigorosas, as leguminosas desse gênero não possuem características favoráveis para consórcio com gramíneas agressivas ou para competir por espaço e luz com as plantas invasoras.

O conteúdo de P na forragem de leucena, quando adubada foi ideal para a exigência animal e bem próximo a esse nível quando na ausência da adubação, observação também válida para a puerária, que apresentou as mesmas características.

A percentagem de cálcio na forragem foi bastante satisfatória, destacando-se a leucena, com valores superiores às demais leguminosas testadas.

A fertilização fosfatada foi eficaz, principalmente no período de estabelecimento das leguminosas. Porém, no decorrer das avaliações, encontraram-se respostas praticamente semelhantes de produção de forragem com e sem adubação.

DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras na região de Paragominas, Pará.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 29).

**ABSTRACT:** Fourteen commercial and semi-commercial forage legumes were evaluated with and without phosphate fertilization in the Paragominas region, in the state of Pará, from February 1977 to June 1980. Dry matter yield, forage calcium, phosphorus content and disease occurrence were observed. *Pueraria* (*Pueraria phaseoloides*) showed high viability and *leucena* (*Leucaena leucocephala*, cv. Peru) was found to be a promising legume for the region. *Stylosanthes guianensis*, cv. Endeavour, had a high dry matter production, but its agronomical characteristics were inferior to those of *leucena* and *pueraria*. The phosphate fertilization was important, principally in the establishment period of the legumes.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, G.P.C. de; MARQUES, J.R.F.: DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. Fertilizantes e leguminosas na recuperação de pastagens em Marabá-Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17. **Anais.** Fortaleza, SBZ, 1980. p. 392-3.
- BRUCE, R.C. Effect of *Centrosema pubescens* Benth, on soil fertility in humid tropics. **Queensland J. Agric. Animal Sci.** 22 (2): 221-6, June, 1965.
- DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. & MARQUES, J.R.F. Ganho de peso de novilhos anelados em pastagens recuperadas em Paragominas, Pará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17. **Anais.** Fortaleza, SBZ, 1980. p. 410-11.
- DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. **Introdução e Avaliação de Gramíneas Forrageiras na Região de Paragominas, Estado do Pará.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 14p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 17).
- KÖSTER, H.W.; KHAN, E.J.A.; BOSSHART, R.P. **Programa e Resultados Preliminares de Pesquisas Agrostológicas na Região de Paragominas, Pará e Nordeste do Mato Grosso.** Belém, IRI/SUDAM, 1977. 37p.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, EUA. **Nutrient requirements of domestic animals**, IV. Nutrient Requirements of beef cattle. 4. ed. Washington, D.C. 1970. 55p.
- ROLIM, F.A.; KÖSTER, H.W.; KHAN, E.J.A.; SAITO H.M. **Alguns resultados preliminares de pesquisas agrostológicas na região de Paragominas-Pará e Nordeste de Mato Grosso.** Belém, SUDAM-IRI. 1979. 56p.

- ROLIM, F.A.; PAOLICCHI, P.M.; COSTA, A.C.; SAITO, H.M. **Resultados de pesquisas agrostológicas desenvolvidas em 1979 na região de Paragominas-Pará e Barra do Garças-MT.** Belém, SUDAM, 1980. 37p.
- SANTHIRASEGARAM, K. **Manejo de praderas de leguminosas e gramíneas combinadas em um ecossistema de selva lluviosa tropical.** s.n.t. 22p.
- SERRÃO, E.A.S. & FALES, I.C. **Pastagens do Trópico Úmido Brasileiro.** In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4., Piracicaba, SP. 1977. **Anais.** Piracicaba, SP., ESALQ, 1977. 177-247.
- STOBS, T.H. **Beef production from sown and planted pastures in tropics.** In: CONFERENCE ON BEEF CATTLE PRODUCTION IN DEVELOPING COUNTRIES Edinburgh, 1974. **Proceedings.** Edinburgh, University's Centre for Tropical Veterinary Medicine, 1974. p. 164-83.
- TEIXEIRA NETO, J.F.; VEIGA, J.B. da; AZEVEDO, G.P.C. de; CAMARÃO, A.P. **Produção de Gramíneas e Leguminosas Forrageiras no Estado do Pará.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15., Belém, 1978. **Anais.** Belém, SBZ, 1978. p. 377-8.
- VILELA, E.; PEREIRA, J.V.S. **Efeitos de densidade de sementeira e níveis de adubação nitrogenada no estabelecimento de *Leucaena leucocephala* (LAM.) De Wit.** **B. Indust. Animal.** Nova Odessa, SP, 33 (2): 251-80. 1976.